



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11) **EP 0 826 347 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**04.03.1998 Patentblatt 1998/10**

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>: **A61F 2/34**

(21) Anmeldenummer: **97113638.7**

(22) Anmeldetag: **07.08.1997**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE CH DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC  
NL PT SE**

(30) Priorität: **24.08.1996 DE 19634274**  
**17.01.1997 DE 19701536**

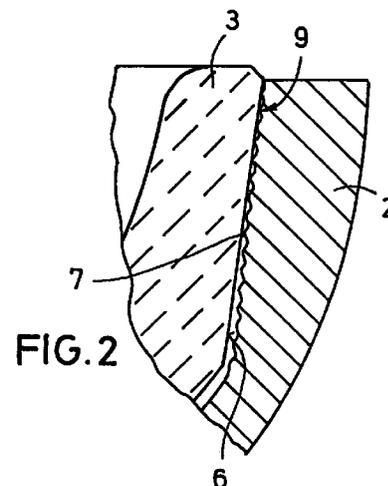
(71) Anmelder:  
**CERASIV GmbH**  
**INNOVATIVES KERAMIK-ENGINEERING**  
**D-73207 Plochingen (DE)**

(72) Erfinder:  
• **Pfaff, Hans-Georg**  
**73760 Ostfildern (DE)**  
• **Kälberer, Hartmut**  
**73779 Deizisau (DE)**

(74) Vertreter:  
**Scherzberg, Andreas, Dr. et al**  
**c/o DYNAMIT NOBEL AKTIENGESELLSCHAFT,**  
**Patentabteilung**  
**53839 Troisdorf (DE)**

(54) **Gelenkprothese**

(57) Gelenkprothese (1) mit einem pfannenförmigen Trägerteil (2), in dessen Innenraum ein keramischer Einsatz (3) mittels konischer Klemmung befestigt ist. Die Klemmfläche (6) des Einsatzes (3) verläuft unter einem Winkel ( $\alpha$ ) zu der Klemmfläche (7) des Trägerteiles (2).



EP 0 826 347 A1

## Beschreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Gelenkprothese mit einem pfannenförmigen Trägerteil, in dem ein keramischer Einsatz mittels konischer Klemmung fest-

sitzend angeordnet ist. Bekannt sind Gelenkprothesen, die ein metallisches Trägerteil und einen darin enthaltenen Einsatz aufweisen. Das metallische Trägerteil wird im Knochen des Patienten verankert. Der Einsatz bildet eine verschleißfeste Gleitfläche, gegen die die Gelenkkugel des Knochens oder einer anderen Gelenkprothese drückt. Bei den sogenannten harten Gleitpaarungen besteht zumindestens ein Teil der Gelenkverbindung, zum Beispiel der Einsatz aus Metall. Die Befestigung des metallischen Einsatzes in dem ebenfalls aus Metall bestehenden Trägerteil erfolgt mit Hilfe einer Polyethylen-Kupplung. Die Polyethylen-Kupplung ist durch Mikrorelativbewegungen zum Einsatz hin Verschleiß unterworfen. Dieser Verschleiß ist zwar nicht so gravierend wie Reibverschleiß, dennoch wird der Sitz des Einsatzes gelockert und der Abrieb gelangt in das Gewebe und die Gelenkschale.

In US 5 282 864 ist eine Gelenkprothese beschrieben, bei der ein metallischer Einsatz mit Hilfe von Schrauben in einem metallischen Trägerteil verankert ist. Der Einsatz besteht aus einer Kobalt-Chrom-Legierung, während das Trägerteil aus einer Titan-Legierung besteht. Bedingt durch diesen Aufbau der Gelenkprothese besteht die Gefahr von Reibkorrosion und galvanischer Korrosion. Bei Korrosion geben die Metalle toxische Ionen ab, die den Patienten schädigen können.

Um diese Nachteile zu vermeiden, werden keramische Einsätze in die metallischen Trägerteile eingesetzt. Da keramische Werkstoffe nur schwer zu verarbeiten sind, werden sie meist mittels konischer Klemmung in dem Trägerteil befestigt. Ein Beispiel hierfür ist in EP 0 649 641 A2 beschrieben.

Bei der konischen Klemmung treten in bestimmten Zonen des Einsatzes erhebliche Zugspannungen auf, da die Kräfteinleitung nicht kontrollierbar ist. Keramische Werkstoffe sind zwar sehr hart und druckfest, können aber nur begrenzt Zugkräfte aufnehmen. Dies führt dazu, daß insbesondere dünnwandige Keramikeinsätze technisch nicht realisiert werden können.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die Verbindung zwischen dem Trägerteil und dem Einsatz so zu gestalten, daß eine sichere reproduzierbare Verbindung erreicht wird und gleichzeitig das Herauslösen des Einsatzes möglich ist.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Merkmale des Patentanspruchs 1 gelöst.

Bei der erfindungsgemäßen Gelenkprothese wird der keramische Einsatz mittels konischer Klemmung in dem pfannenförmigen Trägerteil befestigt. Der Winkel der Klemmfläche des Einsatzes hat einen anderen Wert als der Winkel der Klemmfläche des Trägerteils, so daß der Einsatz nur über einen relativ kleinen Bereich mit

dem Trägerteil verbunden ist. Dies ermöglicht eine kontrollierte Kraftübertragung von dem Einsatz auf das Trägerteil. Die axial wirkende Gelenkkraft wird in hohem Maß in umfangreich wirkende Druckspannungen eingesetzt, wobei das Entstehen von Zugspannungen im Einsatz minimiert wird.

In einer bevorzugten Ausführung der Erfindung wird die Verbindung zwischen Trägerteil und Einsatz im Bereich der Öffnungsseite der Gelenkprothese realisiert. An dem der Öffnungsseite abgewandten Ende berühren sich die Klemmflächen nicht. Dies hat den Vorteil, daß die von der Gelenkprothese aufzunehmende Kraft gleichmäßig über den Umfang verteilt in einem bestimmten Bereich eingeleitet wird.

Die lasttragende Oberfläche des Trägerteils kann aufgeraut werden, so daß zum Beispiel eine Rauigkeit von 20 µm entsteht. So können Unregelmäßigkeiten in der Kraftübertragung, die zum Beispiel durch Formabweichungen im Mikrobereich entstehen, vermieden werden.

Zur Verbesserung der Reibungseigenschaften kann die Klemmfläche des Trägerteils feinstgedreht oder geschliffen sein, so daß die Oberfläche eine Rauigkeit von 0 bis 4 µm aufweist.

Bevorzugterweise weist der Einsatz an dem der Öffnungsseite abgewandten Ende der Klemmfläche einen Radius oder eine leichte zusätzliche Schräge auf. Dadurch wird ein Verkanten des Einsatzes beim Einführen oder beim Setzen unter Last verhindert werden. Dies kann auch dadurch erreicht werden, daß sich an dem der Öffnungsseite abgewandten Ende der Klemmfläche des Trägerteils ein Freistich anschließt.

Bei Verschleiß des Einsatzes muß dieser ausgetauscht werden. Um die Belastung für den Patienten zu minimieren, wird der Einsatz in situ aus dem Trägerteil entfernt, während dieses am Knochen verbleibt. Um den Einsatz leicht entfernen zu können, ist in einer besonderen Ausgestaltung der Erfindung mindestens eine Ausnehmung vorgesehen, die von der Öffnungsseite an der Grenzfläche zwischen Einsatz und Trägerteil entlang bis zu dem der Öffnungsseite abgewandten Ende der beiden Klemmflächen verläuft. An dem inneren, der Öffnungsseite abgewandten Ende der Ausnehmung befindet sich ein Kipphebel, der die Klemmfläche des Einsatzes hintergreift. Mit einem Werkzeug, wie zum Beispiel einem Keil, kann das in der Ausnehmung befindliche Ende des Kipphebels gegen den Einsatz gedrückt werden, wodurch dieser aus dem Trägerteil entfernt wird.

Im folgenden werden Ausführungsbeispiele der Erfindung unter Bezugnahme auf die Zeichnungen näher erläutert.

Es zeigen:

55 Fig. 1 einen Schnitt durch eine Gelenkprothese mit Trägerteil und einem darin festsitzenden Einsatz,

- Fig. 2 eine Detaildarstellung der konischen Klemmung,
- Fig. 3 eine Detaildarstellung des innengelegenen Endes der Klemmfläche des Einsatzes,
- Fig. 4 eine Detaildarstellung des innengelegenen Endes der Klemmfläche des Trägerteils,
- Fig. 5 eine Detaildarstellung der Gelenkprothese mit einer Ausnehmung und einem darin befindlichen Kipphebel zum Herauslösen des Einsatzes, und
- Fig. 6 eine Detaildarstellung der Gelenkprothese mit einem den Kipphebel aktivierenden Werkzeug.

Figur 1 zeigt eine Gelenkprothese 1 bestehend aus einem pfannenförmigen metallischen Trägerteil 2 und einem die künstliche Gelenkschale bildenden keramischen Einsatz 3. Der Einsatz 3 ist in einem Innenraum 4 des Trägerteils 2 angeordnet. Die Innenfläche des Einsatzes 3 ist als Kugelpfanne ausgebildet, die an der Öffnungsseite 5 das Gegenstück des Gelenkes aufnimmt. Der Einsatz 3 wird mittels konischer Klemmung in dem Trägerteil 2 festgehalten.

Die Klemmfläche 6 des Einsatzes 3 verläuft unter einem Winkel  $\alpha$  zu der Klemmfläche 7 des Trägerteiles 2 (Figur 2). Der Winkel, unter dem die Einsatz-Klemmfläche 6 zu der Gelenkachse 8 der Gelenkprothese verläuft, ist größer als der Winkel der Trägerteil-Klemmfläche 7.

Dies bewirkt, daß der Einsatz 3 nur in einem relativ kleinen Kontaktbereich 9, der sich an der Öffnungsseite 5 befindet, an das Trägerteil 2 gepreßt wird. Die Größe des Kontaktbereiches 9 kann durch Änderung des Winkels  $\alpha$  verändert werden. Je kleiner der Winkel  $\alpha$  ist, desto größer wird der Kontaktbereich 9. Der Winkel  $\alpha$  kann auch negativ sein. In diesem Fall liegt die Kontaktfläche 9 im unteren Bereich der Klemmflächen 6 und 7. Der zwischen den beiden Kontaktflächen 6 und 7 befindliche Spalt öffnet sich also zur Öffnungsseite 5 hin.

Die Klemmfläche 7 des Trägerteiles 2 weist eine Rauigkeit von etwa 20  $\mu\text{m}$  auf. Dadurch werden Formabweichungen des Einsatzes 3 ausgeglichen.

In den Figuren 3 und 4 sind die Klemmflächen 6 und 7 parallel zueinander und nicht aufgerauht dargestellt, um die Übersichtlichkeit zu verbessern. Tatsächlich erfolgt die Verbindung zwischen dem Einsatz 3 und dem Trägerteil 2 jedoch wie in Fig. 2 dargestellt. In Figur 3 schließt sich an den unteren Endbereich der Klemmfläche 6 des Einsatzes 3 eine gekrümmte Fläche 10 mit dem Radius R an. Bei dem Einführen des Einsatzes 3 in das Trägerteil 2 wird durch diese Abrundung der unteren Kante der Klemmfläche 6 ein Verkanten des Einsatzes 3 in dem Trägerteil 2 vermieden. Dies kann auch

dadurch erreicht werden, daß in dem Trägerteil 2 ein Freistich 11 vorgesehen ist, der im Bereich des unteren Endes der Klemmfläche 6 des Trägerteils 3 angeordnet ist (Fig. 4).

In Figur 5 ist ein weiteres Ausführungsbeispiel der Gelenkprothese 1 dargestellt. Das Trägerteil 2 weist eine längliche Ausnehmung 12 auf, die sich im Grenzbereich zwischen dem Trägerteil 2 und dem Einsatz 3 befindet und parallel zu der Klemmfläche 6 des Einsatzes 3 verläuft. Die Ausnehmung 12 ist zur Öffnungsseite 5 der Gelenkprothese 1 offen. In dem unteren Ende der Ausnehmung befindet sich ein Kipphebel 13, der aus zwei Schenkeln 13a und 13b besteht, die unter einem flachen Winkel zueinander angeordnet sind. Der Schenkel 13a hintergreift die Klemmfläche 6 des Einsatzes 13 und wird zwischen dem Einsatz 3 und dem Trägerteil 2 eingeklemmt. Der zweite Schenkel 13b ragt in die Ausnehmung 12 hinein. Der Winkel zwischen den beiden Schenkeln 13a, 13b ist so ausgelegt, daß der zweite Schenkel 13b etwa parallel zu der Ausnehmung 12 verläuft.

In Figur 6 ist gezeigt, wie mit Hilfe eines keilförmigen Werkzeuges 14 der Kipphebel 13 aktiviert wird. Der Keil 14 wird in die Ausnehmung 12 geschoben, bis die Keilspitze sich zwischen dem Trägerteil 2 und dem zweiten Schenkel 13b des Kipphebels 13 befindet. Durch weiteren Druck auf den Keil 14 wird der zweite Schenkel 13b in Richtung des Einsatzes 3 gedrückt. Dies verursacht auch eine Bewegung des ersten Schenkels 13a, der den Einsatz 3 aus dem Trägerteil 2 herausdrückt.

#### Patentansprüche

1. Gelenkprothese mit einem pfannenförmigen Trägerteil (2), in dessen Innenraum ein keramischer Einsatz (3) mittels konischer Klemmung festsitzend angeordnet ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Winkel der Klemmfläche (6) des Einsatzes (3) verschieden ist von dem Winkel der Klemmfläche (7) des Trägerteiles (2).
2. Gelenkprothese nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Klemmfläche (6) des Einsatzes (7) unter einem Winkel ( $\alpha$ ) von 1 bis 20 Winkelminuten, bezogen auf die Klemmfläche (7) des Trägerteiles (2), verläuft, vorzugsweise unter einem Winkel ( $\alpha$ ) von 1 bis 5 Winkelminuten.
3. Gelenkprothese nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Klemmfläche (6) des Einsatzes (3) im Bereich der Öffnungsseite (5) der Gelenkprothese an der Klemmfläche (7) des Trägerteiles (2) zur Erzeugung der konischen Klemmung anliegt.
4. Gelenkprothese nach einem der Ansprüche 1 bis 3,

dadurch gekennzeichnet, daß die Klemmfläche (7) des Trägerteiles (2) strukturiert ist.

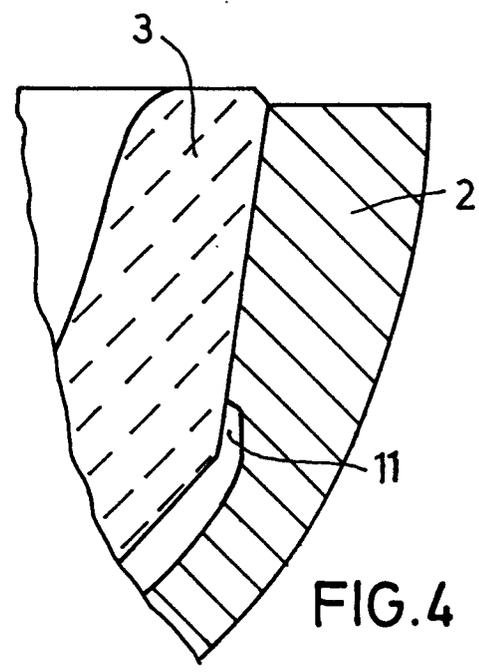
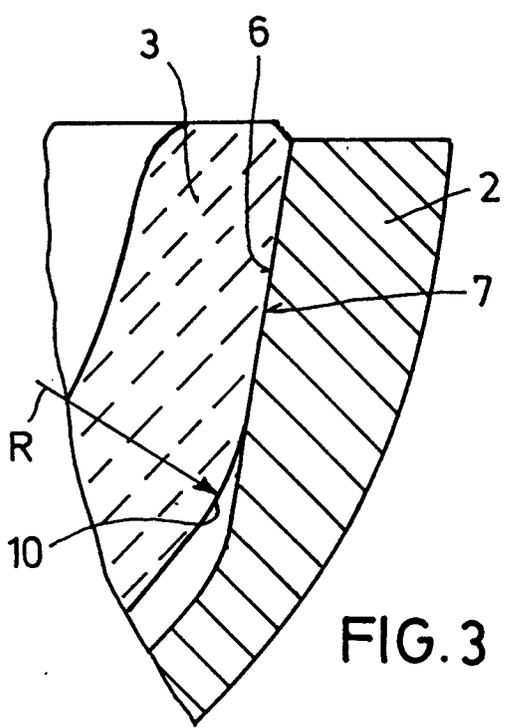
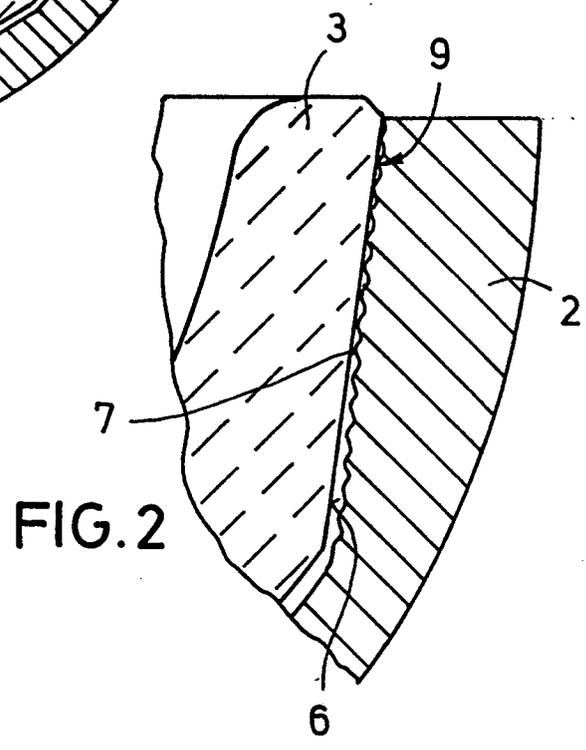
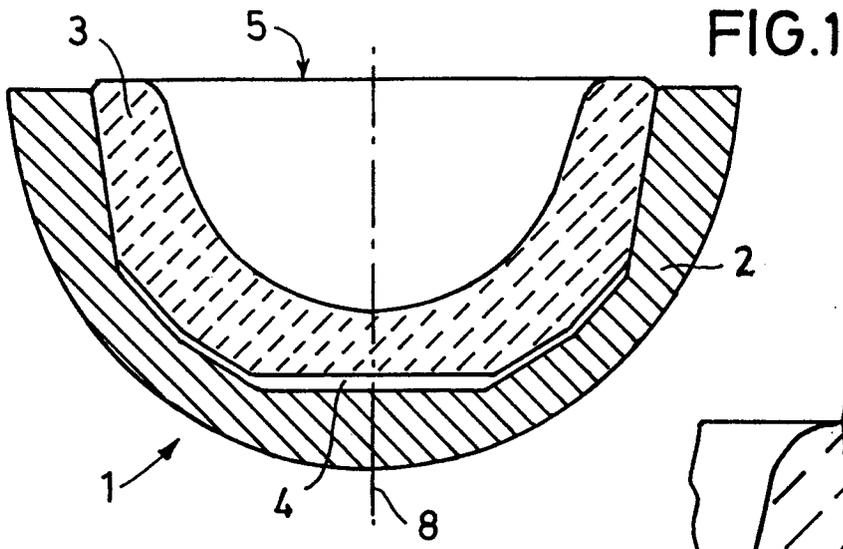
5. Gelenkprothese nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Klemmfläche (7) des Trägerteiles (2) eine Rauigkeit von 20  $\mu\text{m}$  aufweist. 5
6. Gelenkprothese nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Klemmfläche (7) des Trägerteiles (2) glatt ist. 10
7. Gelenkprothese nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Klemmfläche (7) des Trägerteiles (2) eine Rauigkeit von 0 bis 4  $\mu\text{m}$  aufweist. 15
8. Gelenkprothese nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Einsatz (3) an dem Endbereich der konischen Klemmfläche (6) mit dem kleineren Durchmesser einen Radius (R) 20  
oder eine leichte zusätzliche Schräge (10) aufweist, die ein Verkanten beim Einsetzen des Einsatzes (3) in das Trägerteil (2) verhindert.
9. Gelenkprothese nach einem der Ansprüche 1 bis 7, 25  
dadurch gekennzeichnet, daß das Trägerteil (2) an dem dem Innenraum (4) zugewandten Endbereich der Klemmfläche (7) einen Freistich (11) aufweist.
10. Gelenkprothese nach einem der Ansprüche 1 bis 9, 30  
dadurch gekennzeichnet, daß in dem Trägerteil (2) auf der Klemmfläche (7) zumindestens eine Ausnehmung (12) von der Öffnungsseite (5) zu dem Innenraum (4) verläuft, daß am inneren Ende der Ausnehmung (12) ein die Klemmfläche (6) des Ein- 35  
satzes (3) hintergreifender Kipphebel (13) angeordnet ist und daß zum Lösen des Einsatzes (3) aus dem Trägerteil (2) der Kipphebel (13) mit einem Werkzeug (14) umlegbar ist. 40

40

45

50

55



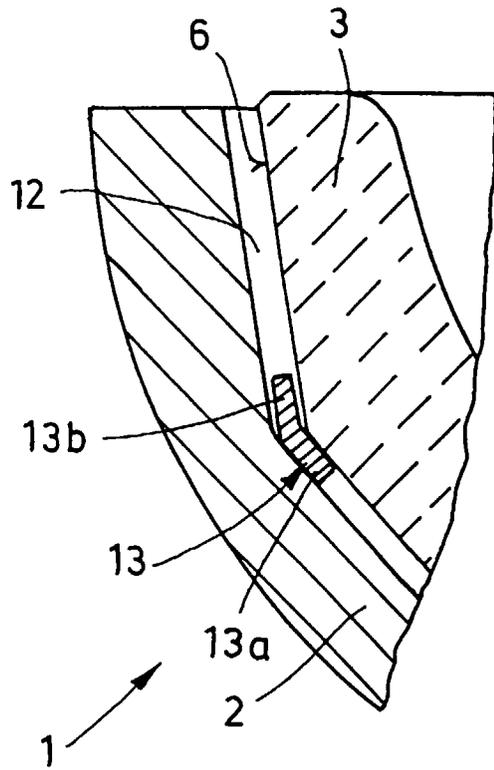


FIG.5

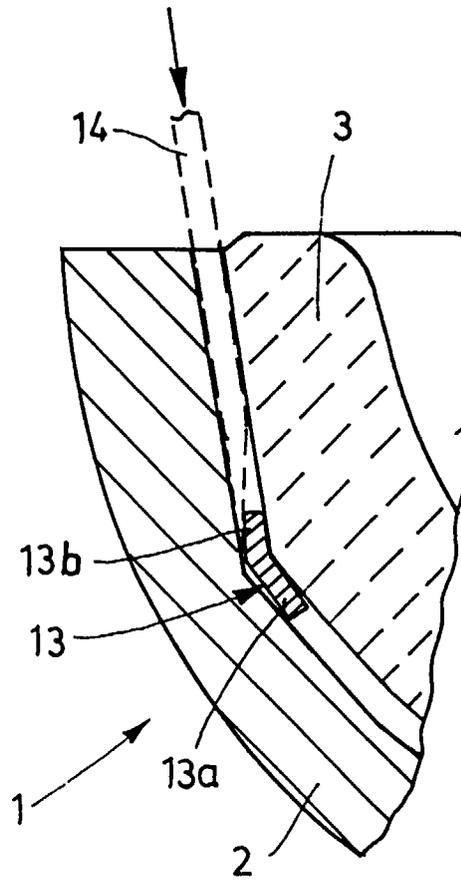


FIG.6



Europäisches  
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 97 11 3638

| EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE  |   |  |  |
|---|---|--|--|
| Kategorie   | Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile                     | Betrifft Anspruch  | KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)      |
| Y,D   | EP 0 649 641 A (CERASIV GMBH INNOVATIVES KERAMIK-ENGINEERING)   | 1,2,6  | A61F2/34<br>A61F2/46                         |
| A   | * das ganze Dokument *  | 10   |  |
| Y   | EP 0 640 324 A (SULZER MEDIZINALTECHNIK)<br>* Spalte 6, Zeile 39 - Zeile 47; Abbildung 3 *              | 1,2,6  |  |
| A   | EP 0 444 381 A (GEBRÜDER SULZER)<br>* Spalte 2, Zeile 53 - Spalte 3, Zeile 5; Abbildung 2 *             | 1,2  |  |
| A   | FR 2 329 249 A (SULZER FRÈRES)<br>* das ganze Dokument *  | 1,2,4  |  |
| A   | US 5 413 610 A (AMINO)<br>* Spalte 3, Zeile 13 - Zeile 40; Abbildungen 1,2 *                            | 1,2,9  |  |
| A   | EP 0 586 335 A (SULZER MEDIZINALTECHNIK)<br>* Abbildung 2 *   | 4  |  |
| A   | DE 43 37 936 A (CERASIV GMBH INNOVATIVES KERAMIK-ENGINEERING)<br>* Ansprüche 5-9; Abbildungen 2A,3,4, * | 4,5,7  | RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)<br>A61F |
| A   | WO 94 23670 A (IMPLEX CORPORATION)<br>* Abbildung 8 *   | 9  |  |
| A   | EP 0 694 294 A (HERMANN)<br>* das ganze Dokument *  | 10   |  |
| A   | EP 0 445 068 A (GEBRÜDER SULZER)<br>* Abbildungen 2,3 *   | 10   |  |
| A   | EP 0 237 751 A (GEBRÜDER SULZER)  |  |  |
|   | -/--  |  |  |
| Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt                         |   |  |  |
| Recherchenort   | Abschlußdatum der Recherche   | Prüfer   |  |
| DEN HAAG  | 14. Januar 1998   | Klein, C   |  |
| KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE   |   | T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze   |  |
| X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet  |   | E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist |  |
| Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie |   | D : in der Anmeldung angeführtes Dokument  |  |
| A : technologischer Hintergrund   |   | L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument   |  |
| O : mündliche Offenbarung   |   | & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument                                  |  |
| P : Zwischenliteratur   |   |  |  |

EPO FORM 1503.03.82 (P04C03)



Europäisches  
Patentamt

**EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT**

Nummer der Anmeldung  
EP 97 11 3638

| EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE   |   |  |   |
|--|---|--|---|
| Kategorie  | Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile | Betrifft Anspruch  | KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6) |
| A  | EP 0 655 230 A (CERASIV GMBH INNOVATIVES KERAMIK-ENGINEERING)<br>-----              |  |   |
|  |   |  | RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)    |
| Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt  |   |  |   |
| Recherchenort<br><b>DEN HAAG</b>   |   | Abschlußdatum der Recherche<br><b>14. Januar 1998</b>  | Prüfer<br><b>Klein, C</b>               |
| <b>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE</b><br>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet<br>Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie<br>A : technologischer Hintergrund<br>O : mündliche Offenbarung<br>P : Zwischenliteratur |   | T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze<br>E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist<br>D : in der Anmeldung angeführtes Dokument<br>L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument<br>.....<br>& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument |   |

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)